2014학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

1	③	2	④	3	③	4	④	5	②
6	①	7	⑤	8	①	9	⑤	10	②
11	②	12	⑤	13	②	14	④	15	④
16	①	17	⑤	18	③	19	⑤	20	③

해설

- [출제의도]** 전자기파의 사용과 액정에 대해 안다.
 ㄱ. A는 적외선으로 빨간색 빛보다 파장이 길다. ㄴ. LCD에서 나오는 빛은 편광이다.
[오답풀이] ㄴ. 어군 탐지, 태아 건강 검진에는 초음파가 사용된다.
- [출제의도]** 표준모형에 대해 안다.
 ㄱ. 베타 붕괴는 약한 상호 작용이 관계된다. ㄴ. 전자기력의 매개입자는 광자이다.
[오답풀이] ㄴ. 중성자에는 위쿼크 1개와 아래쿼크 2개가 있고 전하량은 서로 다르다.
- [출제의도]** 전기장과 정전기 유도에 대해 안다.
 ㄱ. 도체에서는 자유 전자가 이동하는 정전기 유도 현상이 발생한다. ㄴ. 금속 조각의 윗부분은 양(+)전하로 대전되어 팬과 당기는 전기력이 작용한다.
[오답풀이] ㄴ. 전기장은 위쪽 방향이다.
- [출제의도]** 발전과 송전에서의 에너지 전환에 대해 안다.
 ㄴ. 변압기는 자기장 변화를 이용해 전압을 바꾼다. ㄴ. 송전선에 흐르는 전류가 감소하면서 손실 전력이 감소한다. 손실 전력은 주로 열에너지로 전환된다.
[오답풀이] ㄱ. 물의 역학적 에너지를 전기 에너지로 전환시킨다.
- [출제의도]** 베르누이 법칙을 적용한다.
 공기 흐름이 빠를수록 압력이 작다. 양력이 아래로 작용하므로 $W_1 < W_2$ 이다.
- [출제의도]** 운동의 법칙을 이해한다.
 ㄴ. A, B가 주고받는 충격량의 크기는 서로 같다.
[오답풀이] ㄱ. (충격량)=(운동량 변화량)이므로 충돌 후 A의 운동량의 크기는 mv , 속력은 $\frac{v}{3}$ 이다. ㄴ. 작용 반작용 법칙에 따라 서로 같다.
- [출제의도]** 스펙트럼과 에너지 준위 사이의 관계에 대해 이해한다.
 ㄱ. 선스펙트럼이 나오므로 에너지 준위가 불연속이다. ㄴ. 전자가 잃은 에너지만큼의 빛이 방출되며, 광자의 에너지는 파장에 반비례한다. ㄴ. 기체는 고유의 스펙트럼을 가진다.
- [출제의도]** 소리의 공명과 회절에 대해 안다.
 ㄱ. 긴 관에서 발생한 기본 진동 정상파의 파장이 더 길다. 파장과 진동수는 반비례한다.
[오답풀이] ㄴ. f_B 의 파장이 길어서 A에서는 정상파가 발생하지 않는다. ㄴ. 파장이 길수록 회절이 잘 일어난다.
- [출제의도]** 케플러 법칙과 만유인력 법칙을 안다.
 ㄴ. P, Q의 긴반지름 R는 $1.5r$, $2.5r$ 이고, 케플러 3법칙에 의해 $T^2 \propto R^3$ 이다. ㄴ. 만유인력 법칙에 의해 가속도는 행성으로부터의 거리의 제곱에 반비례한다.

[오답풀이] ㄱ. a는 가장 먼 지점이므로 가장 느리다.

- [출제의도]** 특수 상대성 이론을 이해한다.
 ㄱ. $t_{\text{영회}}$ 가 고유 시간이므로 가장 작다. ㄴ. 광속은 관찰자의 운동에 관계없이 모두 c 로 측정된다.
[오답풀이] ㄴ. (철수가 본 B의 속력)=(영회가 본 A의 속력)이므로 길이 수축도 동일하게 일어난다.

- [출제의도]** 전류의 자기작용과 물질의 자성을 안다.
 ㄴ. 전자의 스핀, 궤도 운동이 자성을 만든다.
[오답풀이] ㄱ. (나)에서 자석이 있는 곳의 자기장이 종이면에서 나오는 방향이므로 A는 S극이다. ㄴ. 전류에 의한 자기장의 방향이 일정하므로 자석은 회전하지 않는다.

- [출제의도]** 전자기 유도와 LED의 구조를 안다.
 ㄱ. ㄴ. 전류는 종이면에서 나오는 방향으로 일정한 자기장을 만들므로 전류 방향은 ㉔, 전압은 일정하다. ㄴ. LED는 한쪽 방향으로만 전류를 흐르게 한다.

- [출제의도]** 반도체의 이용에 대해 안다.
 ㄴ. 트랜지스터는 증폭 작용과 스위치 작용을 한다.
[오답풀이] ㄱ. 이미터인 X에 전원의 (+)극이 연결되었으므로 X는 p형 반도체이다. ㄴ. Y는 n형 반도체이므로 전하 운반자는 전자이다.

- [출제의도]** 등속도 운동과 등가속도 운동을 안다.
 ㄱ. 같은 시간 동안 s , $2s$ 를 이동했으므로 속력의 비는 1:2이다. ㄴ. $v=at$ 이고 v 의 비는 1:2, 가속도 a 의 비는 1:4이므로 $t_A:t_B$ 의 비는 2:1이다.
[오답풀이] ㄴ. $v^2=2aL$ 에서 a 의 비는 1:4이다.

- [출제의도]** 코일과 축전기의 성질과 이용을 안다.
 ㄱ. S를 닫은 순간 코일은 직류를 흐르지 못하게 한다. 시간이 지나면 전류를 거의 방해하지 않는다. ㄴ. 진동수가 작은 전류는 축전기로 잘 흐르지 못하므로 병렬 연결된 스피커로 흘러 저음이 잘 난다.
[오답풀이] ㄴ. 진동수가 큰 전류가 잘 흐른다.

- [출제의도]** 핵분열과 원자력 발전 과정을 안다.
 ㄱ. 우라늄($^{235}_{92}\text{U}$)은 중성자를 흡수해서 핵분열한다.
[오답풀이] ㄴ. (나)는 질량수 137, 원자번호 55이므로 중성자수는 82이다. ㄴ. 반응 후 에너지가 방출되었으므로 질량의 합은 반응 후가 작다.

- [출제의도]** 열역학 법칙을 적용한다.
 ㄱ. ㄴ. ㄴ. 등압 팽창이므로 열역학 법칙 $Q=W+\Delta U$ 에 의해 흡수한 열 Q 는, 팽창하며 한 일 W 와 온도가 상승하며 증가한 내부 에너지 ΔU 의 합이다.

- [출제의도]** 빛의 합성과 광전 효과를 이해한다.
 B에서 광전자가 방출되지 않았으므로 C에서도 광전자는 방출되지 않는다. D에서 광전자가 방출되었으므로 L_3 은 진동수가 가장 큰 초록색이다.

- [출제의도]** 일과 에너지 사이의 관계를 이해한다.
 A에 작용한 충격량이 $100\text{ N}\cdot\text{s}$ 이다. 운동량 증가량이 $100\text{ kg}\cdot\text{m/s}$, 속력 증가량이 5 m/s 이므로 운동 에너지 증가량은 250 J 이다. B는 가속도가 $\frac{5}{2}\text{ m/s}^2$ 이므로 이동 거리는 5 m 이다. 전동기가 한 일 250 J 만큼 역학적 에너지가 증가한다.

- [출제의도]** 부력과 들림힘의 평형에 대해 안다.
 물의 밀도가 A의 4배이므로 (나)의 A, B에 작용하는 부력은 $2mg$, $4mg$ 이다. 부력의 합은 $6mg$ 이고 중력의 합이 $mg+Mg$ 이므로 힘의 평형에 의해 $M=5m$ 이다. (가)에서 B만 잠겼으므로 부력은 $4mg$ 이다. 따라서 실이 막대를 당기는 힘의 크기는 $6mg-4mg=2mg$ 이다. 들림힘 평형에 의해 $(L-x)mg=$

$x(2mg)$ 이므로 $x=\frac{1}{3}L$ 이다.